

✓

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIK 221 – KIMIA AM III

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Unsur-unsur dalam kumpulan 14 mempamerkan kepelbagaian dalam ciri-ciri unsur dan juga kepelbagaian sebatian masing-masing.
- (i) Bandingkan sifat fizik unsur karbon dengan unsur-unsur lain dalam kumpulan yang sama. Berikan alasan kenapa terdapat persamaan dan perbezaan tersebut.
 - (ii) Bezakan sifat-sifat karbon tetraklorida dengan sebatian klorida unsur-unsur lain dalam kumpulan 14. Jelaskan tren yang anda perhatikan.

(10 markah)

- (b) Bincangkan tindak balas unsur-unsur Kala 3 dengan oksigen dan air. Tulis persamaan yang sesuai untuk menjelaskan jawapan anda.

(10 markah)

2. (a) Jelaskan pemerhatian-pemerhatian berikut :

- (i) Xenon boleh membentuk sebatian yang stabil dengan fluorin, manakala argon tidak boleh bertindak demikian.
- (ii) Pada suhu bilik, I_2 wujud sebagai pepejal, Br_2 sebagai cecair, manakala Cl_2 dan F_2 sebagai gas.
- (iii) Silikon oksida (SiO_2) mempunyai struktur yang berbeza daripada karbon dioksida.
- (iv) Apabila dipanaskan, aluminium klorida kekal sebagai pepejal sehingga 450 K manakala aluminium fluorida kekal sebagai pepejal sehingga 1530 K.

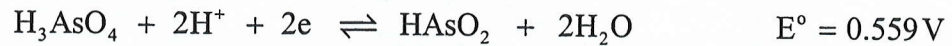
(10 markah)

- (b) Jelaskan perkara-perkara berikut dengan menggunakan penerangan dan/atau gambarajah yang sesuai :

- (i) Penunjuk redoks dalam proses pentitratan redoks.
- (ii) Perbezaan antara sel elektrolitik dan sel galvanik.

(10 markah)

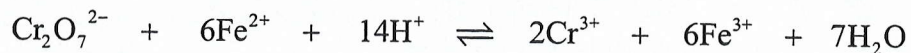
3. (a) Kira keupayaan sebenar sel setengah berikut pada pH 2.0 :



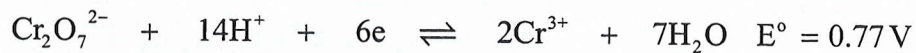
$[\text{H}_3\text{AsO}_4]$ ialah 0.001M dan $[\text{HAsO}_2]$ ialah 0.01M

(5 markah)

- (b) Kira pemalar keseimbangan untuk tindak balas dalam sel berikut:

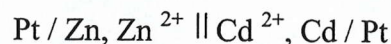


Diberi nilai E° untuk sel setengah yang berkaitan ialah:



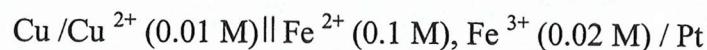
(5 markah)

- (c) Dapatkan E_{sel} bagi sel di bawah (semua bahan berada dalam keadaan piawai):



(5 markah)

- (d) Tuliskan tindak balas kimia yang terlibat dalam sel di bawah dan kira keupayaan sebenar (E_{sel}) bagi sel ini:



(5 markah)

4. Suatu proses pentitratan redoks melibatkan penitratan 25.0 ml FeSO_4 berkepekatan 0.100 M dengan larutan $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ juga berkepekatan 0.100 M,

- (a) Kira keupayaan (E) pada takat-takat berikut:

- (i) Selepas 6.00ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (ii) Selepas 12.00ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iii) Selepas 25.00ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iv) Selepas 30.00ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah

(16 markah)

- (b) Lakarkan kelok pentitratan yang terhasil daripada penitratan di atas.

(4 markah)

5. (a) Sebanyak 100g gas N_2 dipanaskan dari 300 K ke 500 K pada tekanan tetap 1 atm. Kira q , ΔH , w dan ΔU . \bar{C}_p dan JMR gas N_2 adalah masing-masing $29.125 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ dan $28.0134 \text{ g mol}^{-1}$.

(7 markah)

- (b) Kira q , ΔH , w dan ΔU jika pemanasan pada bahagian (a) dari 300 K ke 500 K dilakukan pada isipadu tetap.

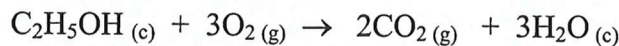
(7 markah)

- (c) Terangkan mengapa q pada bahagian (a) adalah lebih besar daripada q pada bahagian (b)?

(Anggap gas N_2 berkelakuan seperti gas unggul dan $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

(6 markah)

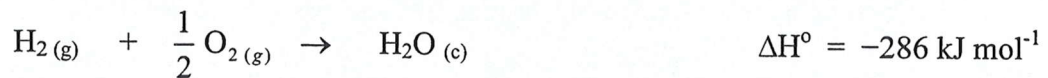
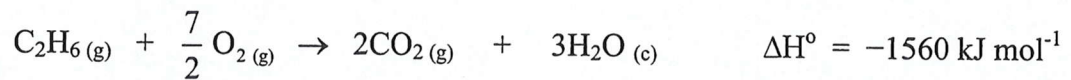
6. (a) Kira ΔU jika perubahan entalpi tindak balas



pada 25°C dan 1 atm ialah $\Delta H^\circ = -1368 \text{ kJ}$.

(6 markah)

- (b) Haba pembakaran etana, gas hidrogen dan grafit pada 25°C dan 1 atm adalah seperti berikut :



Kira entalpi pembentukan piawai etana ΔH° , pada 25°C .

(14 markah)

Jadual 1 Keupayaan Piawai

Tindak balas Setengah	E° , V
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.77
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.695
$\text{Ce}^{4+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.61
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{OH}^-$	0.88
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e} \rightleftharpoons \text{CuI}$	0.86
$\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	0.682
$\text{I}_2 (\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0.6197
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.559
$\text{I}_3^- + 2\text{e} \rightleftharpoons 3\text{I}^-$	0.5355
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.154
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0.08
$2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0.00
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.763
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.828
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0.403

Jadual 2 - Nilai-nilai t bagi mengira selang keyakinan

Bilangan Penentuan	Nilai t atau faktor selang keyakinan bagi			
	80%	90%	95%	99%
2	3.08	6.31	12.71	63.66
3	1.89	2.92	4.30	9.93
4	1.64	2.35	3.18	5.84
5	1.53	2.13	2.78	4.60
6	1.48	2.02	2.57	4.03
7	1.44	1.94	2.45	3.71
8	1.42	1.90	2.36	3.45
9	1.40	1.86	2.31	3.36
10	1.38	1.83	2.26	3.25

Jadual 3 - Nilai Q bagi penolakan data

Bilangan Replikasi	Nilai Q (keyakinan 90%)
3	0.94
4	0.76
5	0.64
6	0.56
7	0.51
8	0.47
9	0.44
10	0.41